



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06231536 A**(43) Date of publication of application: **19 . 08 . 94**

(51) Int. Cl

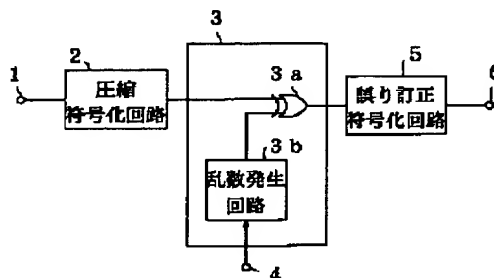
**G11B 20/10****H04N 5/92****H04N 7/16**(21) Application number: **05039391**(22) Date of filing: **02 . 02 . 93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor:  
**MURAKAMI HIRONORI  
KATSUTA NOBORU  
IBARAKI SUSUMU  
NAKAMURA SEIJI**(54) **RECORDING METHOD FOR SIGNAL, SIGNAL  
RECORDER, REPRODUCING METHOD FOR  
SIGNAL AND SIGNAL REPRODUCER**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To protect a copyright by ciphering a record signal when a digital video signal is compressed and encoded, and the signal is recorded/reproduced on a recording medium.

**CONSTITUTION:** A digital video signal compressed and encoded by a compression encoder 2 is ciphered by a ciphering circuit 3 based on a key signal. This signal is encoded by an error correcting encoder 5, and recorded on a recording medium. At the time of reproducing, the signal is processed in a reverse order of the above operation, and a cipher is deciphered by the same key signal as that at the time of recording. Thus, since the ciphering is conducted after the signal is compressed and encoded, an efficiency of compressing and encoding the video having correlation in a vertical direction is not lowered. Since it can be ciphered at a low speed, realization of the circuit is facilitated.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-231536

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月19日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| G 1 1 B 20/10            | H    | 7736-5D |     |        |
| H 0 4 N 5/92             | H    | 4227-5C |     |        |
| 7/16                     | A    | 7251-5C |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-39391

(22)出願日 平成 5 年(1993) 2 月 2 日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 村上 弘規

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 勝田 昇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 茨木 晋

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡本 宜喜

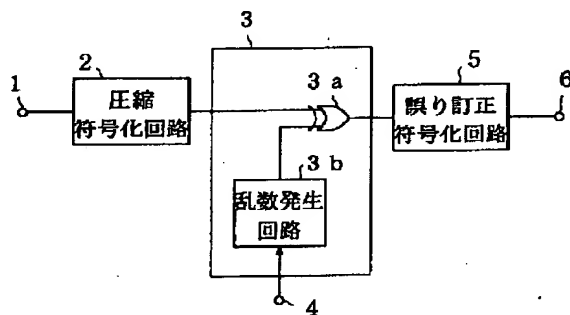
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 信号記録方法、信号記録装置、及び信号再生方法、信号再生装置

(57)【要約】

【目的】 デジタル映像信号を圧縮符号化して記録媒体に信号を記録再生するに際し、記録信号を暗号化することにより著作権保護を図る。

【構成】 圧縮符号化回路 2 で圧縮符号化されたデジタル映像信号を、鍵信号に基づき暗号化回路 3 で暗号化する。そしてこの信号を誤り訂正符号化回路 5 で符号化し、記録媒体に記録する。再生時はこれと逆の手順で信号処理を行い、記録時と同一の鍵信号で暗号の解読を行う。こうすると圧縮符号化後に暗号化処理が施されるので、垂直方向に相関性のある映像の圧縮符号化の効率が低下しなくなる。又低速で暗号化できるので、回路の実現も容易となる。



3 ----- 暗号化回路

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル信号を圧縮符号化し、前記圧縮符号化されたデジタル信号を暗号化し、記録再生の過程で生じる信号欠落を訂正するための誤り訂正符号を暗号化信号に付加することを特徴とする信号記録方法。

【請求項 2】 デジタル信号を圧縮符号化する圧縮符号化回路と、前記圧縮符号化回路で圧縮符号化されたデジタル信号を鍵信号に基づいて暗号化する暗号化回路と、前記暗号化回路で暗号化されたデジタル信号に、記録再生の過程で生じる信号欠落を訂正するための誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号化回路と、を具備することを特徴とする信号記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の信号記録方法によって記録された信号を再生するための信号再生方法であって、信号記録媒体から暗号化された信号を再生し、再生された信号から記録時に付加された誤り訂正符号に基づき復号化し、復号化信号を記録時と同一の鍵信号によりデジタル信号に伸張復号化することを特徴とする信号再生方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載の信号記録装置によって記録された信号を再生するための信号再生装置であって、信号記録媒体から暗号化された信号を再生し、記録時に付加された誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行う誤り訂正復号化回路と、前記誤り訂正復号化回路により誤り訂正された暗号を解読する復号化回路と、前記復号化回路で解読された圧縮符号化信号を元のデジタル信号に伸張復号化する伸張復号化回路と、を具備することを特徴とする信号再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル映像信号等を圧縮符号化して記録及び再生する場合に、著作権保護を目的として信号記録媒体の記録信号を暗号化及び復号化を行うための信号記録方法、信号記録装置、及び信号再生方法、信号再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の信号記録再生装置では、アナログ信号を暗号化して信号記録媒体に記録及び再生するものが多く、デジタル圧縮符号化された映像信号を暗号化し、記録及び再生するものはない。著作権保護を目的として、アナログの映像信号を暗号化するものとして、例えば特開昭 61－288582 号公報に開示されるものがある。これを第 1 の従来例として説明する。

【0003】この方法は、映像信号のうち垂直帰線期間の信号を暗号化するものである。ここでは暗号化により記録された市販のビデオテープは、一般の磁気記録再生装置（VTR）で再生できるが、再生される信号を他の

テープに記録（コピー）しようとする、記録側の VTR の同期系および自動利得調整機能に誤動作が発生する。

【0004】図 3 はこのような方式による暗号化信号の波形図である。即ち暗号化された垂直帰線期間内の 1 水平走査線期間には、水平同期信号 S a 及びバースト信号 S b の後方に疑似同期信号 S c が挿入されている。この疑似同期信号 S c は水平同期信号 S a の L レベルと輝度信号の H レベル（白レベル）の範囲で変化するパルスを複数個並べた信号である。この信号は VTR の記録時の水平同期信号 S a の再生においてその周期性を乱し、VTR の誤動作を引き起こすものである。一般の VTR は記録時に水平同期信号 S a の直後の黒レベルにより自動利得調整を行なっている。このためバースト信号 S b の後、黒レベルの信号が続くべき所に、疑似同期信号 S c が到来すると、VTR が水平同期の位置を誤って再生し、この正パルスの黒レベルと誤認識する。従って VTR の記録時における自動利得調整が誤動作する。コピーを禁止したい市販のソフトテープに、このような暗号化の処理を施しておけば、VTR で正常に映像信号を再記録することができず、コピーを禁止できる。

【0005】次に第 2 の従来例として、暗号化したアナログ映像信号をテープに記録し、再生したい利用者のみに、VTR の復号器に暗号化の手順を示す鍵を与え、映像の再生を許可する方法がある。

【0006】図 4 は第 2 の従来例における暗号化及び復号化の処理を示す映像信号の波形図である。（a）は原信号、（b）は暗号信号、（c）は復号信号を示す。ここでいう暗号化とは（b）に示すとおり、水平走査期間内において、水平同期信号 S a およびバースト信号 S b の位相に対し、有効映像信号期間における映像信号の位相を各走査線毎にずらすことである。位相のずらす量は数フィールドの周期性を持たせるものとする。そうすれば映像表示機器でこの映像信号を表示した場合、画面が左右に揺れて重なるため映像が見にくくなる。尚、各走査線の位相のずれ量は鍵により決定される。

【0007】一方、復号は暗号化に用いた同一の鍵を与えることにより、暗号化時に有効映像信号期間の位相をずらした分だけ水平同期信号 S a およびバースト信号 S b の位相を復号化時にずらせる。そして各走査線内における水平同期信号 S a とバースト信号 S b を有効映像信号期間に対し、図 4（c）のようにその相対位相を原信号の位相に戻す制御を行う。この方法では、走査線間の相対位相の揺らぎは残るが、その量は通常の映像表示機器の同期系の許容範囲なので、支障なく映像を見ることができる。

【0008】図 5 は、このような暗号化方法を適用した信号記録再生方法のシステム図である。信号記録装置の映像入力端子 101 から暗号化すべき映像信号が入力される。前述したように暗号装置 102 は与えられた鍵に

基づいて有効映像信号期間の位相をずらす。そして図4の暗号信号(b)をVTR103に与え、テープに記録する。このテープが特定の利用者に供給されると、信号再生側のVTR104では図4(b)のような暗号信号が再生される。この信号を復号装置105に与えると、復号装置105は別途与えられた鍵により、信号を復号して図4(c)のような映像信号を出力する。

【0009】従って、暗号化されて記録されたテープを入手しても、復号装置がない場合、又は復号装置があっても復号用の鍵がなければ、正常な映像信号を得ることができず、不正なコピーや視聴はできなくなる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら第1の従来例においては、入力された映像信号に対し、暗号化された同期信号部分を通常の同期信号に付け変える機能を有している機器があれば、その機器を介することにより正常な信号を得ることができ、容易にコピーすることができる。この機能を有するデジタルプロセス機器は現在多く出回っており、それらの機器は同期再生に対する信頼性も高いことから、疑似同期信号Scによる誤動作を伴うこともなく、暗号化された水平同期信号を正常な信号にしてしまう。

【0011】又、通常のVTRでも機種によっては、疑似同期信号Sc及び正パルスが入力されても正常に動作するものもある。更にこの方法では、圧縮符号化されるデジタル映像信号の記録再生に適用しようとしても、圧縮符号化の対象になる信号は有効映像信号期間のみである。従って表示画面外の水平および垂直同期部分は符号化されず、再生時に垂直帰線期間の暗号が容易に復号化されるので、有効映像信号期間の伸長復号化ができれば、容易に映像信号が記録又は再生されてしまうという問題点があった。

【0012】次に第2の従来例の暗号化方法は、有効映像信号期間の位相をずらせるという空間的・時間的な相関を乱す処理となっている。従って、時間的・空間的な相関を利用して映像信号をデジタル圧縮符号化し、信号記録媒体に記録再生する場合においては問題を生じる。即ち、信号記録装置に入力する前にこの暗号化処理を行うと、映像信号の垂直方向の相関が乱されるために圧縮効率が低下する。このため正常に復元した信号でも劣化を生じたり、映像信号の相関が乱されることとなり、データ量の増加に対応できなくなるという問題を生じる。

【0013】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、映像信号をデジタル圧縮符号化して記録及び再生する機器に適用でき、圧縮効率を低下させることなく映像信号を暗号化する信号記録再生方法、及び信号記録再生装置を実現することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明

は、デジタル信号を圧縮符号化し、圧縮符号化されたデジタル信号を暗号化し、記録再生の過程で生じる信号欠落を訂正するための誤り訂正符号を暗号化信号に付加することを特徴とするものである。

【0015】本願の請求項2の発明は、デジタル信号を圧縮符号化する圧縮符号化回路と、圧縮符号化回路で圧縮符号化されたデジタル信号を鍵信号に基づいて暗号化する暗号化回路と、暗号化回路で暗号化されたデジタル信号に、記録再生の過程で生じる信号欠落を訂正するための誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号化回路と、を具備することを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項3の発明は、請求項1記載の信号記録方法によって記録された信号を再生するための信号再生方法であって、信号記録媒体から暗号化された信号を再生し、再生された信号から記録時に付加された誤り訂正符号に基づき復号化し、復号化信号を記録時と同一の鍵信号によりデジタル信号に伸張復号化することを特徴とするものである。

【0017】本願の請求項4の発明は、請求項2記載の信号記録装置によって記録された信号を再生するための信号再生装置であって、信号記録媒体から暗号化された信号を再生し、記録時に付加された誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行う誤り訂正復号化回路と、誤り訂正復号化回路により誤り訂正された暗号を解読する復号化回路と、復号化回路で解読された圧縮符号化信号を元のデジタル信号に伸張復号化する伸張復号化回路と、を具備することを特徴とするものである。

#### 【0018】

【作用】このような特徴を有する本願の請求項1又は請求項2の発明によれば、映像信号の記録時に、圧縮符号化回路はデジタル信号を圧縮符号化する。暗号化回路は圧縮符号化されたデジタル信号を鍵信号に基づいて暗号化する。次に誤り訂正符号化回路は、暗号化されたデジタル信号に記録や再生時の信号欠落を訂正するための誤り訂正符号を付加する。こうすると圧縮符号化した後に暗号化処理が行われるので、信号圧縮の効率が劣化することなく、又暗号化を低速で処理することができる。

【0019】又本願の請求項3又は4の発明によれば、映像信号の再生時に、誤り訂正復号化回路は信号記録媒体から暗号化された信号を再生し、記録時に付加された誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行う。次に復号化回路は誤り訂正された暗号を解読する。そして伸張復号化回路は解読された圧縮符号化信号を元のデジタル信号に伸張復号化する。こうすると誤り訂正復号化後に暗号の復号化処理が行われるので、低速で暗号の復号化ができる。

#### 【0020】

【実施例】本発明の第1実施例における信号記録装置について、図1を参照しながら説明する。図1は第1実施例における信号記録装置の全体構成を示すブロック図で

ある。本図1において、映像信号は入力端子1を介して圧縮符号化回路2に入力される。圧縮符号化回路2は、映像信号の水平及び垂直方向の相関を利用して、映像信号を圧縮符号化する回路である。圧縮符号化回路2は、例えば離散コサイン変換（以下DCTという）を施し、そのDCT係数を量子化して、可変長符号化処理するものとする。

【0021】次に暗号化回路3は圧縮符号化回路2で圧縮符号化されたデジタル映像信号を入力し、鍵信号に基づいて暗号化する回路である。図1に示すように暗号化回路3は排他的論理和回路（EOR）3a、乱数発生回路3bにより構成される。EOR3aは圧縮符号化回路2の出力するビットストリームを入力し、入力端子4に鍵信号が与えられると、乱数発生器3bから出力される特定の乱数パルスを入力し、これらの排他的論理和の信号を生成する回路である。誤り訂正符号化回路5は暗号化回路3から出力される信号に誤り訂正符号を付加し、出力端子6よりデジタルの映像記録信号を出力する回路である。

【0022】このように構成された本実施例の信号記録装置の動作について説明する。入力端子1からデジタル化された映像信号が入力され、圧縮符号化回路2に与えられる。暗号化回路3の乱数発生器3bは入力端子4より入力される鍵信号に従って特定の乱数パルスを発生し、その信号をEOR3aに与える。EOR3aは圧縮符号化回路2から与えられる圧縮されたデジタル映像信号と乱数パルスの排他的論理和を取り、その信号を暗号化信号として誤り訂正符号化回路5に出力する。

【0023】誤り訂正符号化回路5は、暗号化した映像信号を、記録に付随するデータと共に誤り訂正符号を付加し、出力端子6よりデジタルの映像記録信号を出力する。そしてこの信号は記録フォーマットに変換されてテープに記録される。

【0024】このように本実施例によれば、圧縮符号化された映像信号に対して後から暗号化するので、圧縮符号化の効率に何等の悪影響を与えることなく処理できる。更に圧縮符号化によりデータ量が減少するので、低速で暗号化処理を行うことができる。

【0025】次に、本発明の第2実施例の信号再生装置について、図2を参照しながら説明する。図2は第2実施例の信号再生装置の全体構成を示すブロック図である。本図において、前述した信号記録装置で記録された記録媒体がこの信号再生装置で再生される。再生されたデジタル映像信号は入力端子11を介して誤り訂正復号化回路12に出力される。誤り訂正復号化回路12は誤り訂正符号を用いて符号誤りの検出及び訂正を行う回路であり、その出力は復号化回路13に与えられる。

【0026】復号化回路13は図2に示すように、及び暗号化回路3と同様に、EOR13a、乱数発生回路13bにより構成される。乱数発生器13bは入力端子1

4に鍵信号が与えられると、記録時と同一の乱数パルスを発生するものであり、その出力はEOR回路13aに与えられる。EOR13aは誤り訂正復号化回路12の出力するビットストリームとの排他的論理和の信号を生成する回路である。伸長復号化回路15は復号化回路13から出力される信号を伸長し、元のデジタル映像信号に変換する回路である。この信号は出力端子16を介してデジタルの映像再生信号が出力される。

【0027】このように構成された本実施例の信号再生装置の動作を説明する。入力端子11を介して与えられるテープの再生信号は、信号フォーマット中のデータの内、誤り訂正符号が付加された部分とする。誤り訂正復号化回路12は、入力データの誤り訂正を行い、映像信号の部分の復号化回路13に出力する。復号化回路13は、記録時と同一の鍵信号が入力端子14より入力されると、乱数発生回路13bは記録側と同じ手順で乱数パルスを発生し、EOR13aに与える。

【0028】EOR13aは誤り訂正復号化回路12の出力ビットと乱数パルスの排他的論理和を取り、暗号化信号を解読する。伸張復号化回路15は、圧縮符号化と逆の手順で可変長符号の復号、逆量子化、逆DCTの処理を行なう。そうすると圧縮符号化された映像信号が伸張復号化され、出力端子16より元のデジタル映像信号が出力される。

【0029】このように第2実施例によれば、第1実施例の信号記録装置で圧縮符号化された映像信号を、誤り訂正復号化した後に暗号の復号化をして伸張復号化を行っている。このため圧縮符号化の効率に何等の悪影響を与えることなく、暗号化した信号を正常に復号することができる。又、記録時と同様に圧縮符号化された状態で暗号の復号化を行うので、低速で復号化処理を行うことができる。

【0030】尚、第1実施例において、圧縮符号化回路2の処理をDCT、量子化、可変長符号化によるものとし、第2実施例において伸張復号化回路15の処理をこれに対応する逆の処理としたが、他の映像信号の時間的空間的相関を利用した処理を用いても同様の効果が得られる。又、第1実施例における暗号化回路3と、第2実施例における復号化回路13の暗号化に関わる処理を夫々乱数加算としたが、ブロック暗号等の暗号化方法を用いても同様の効果が得られる。

【0031】

【発明の効果】以上の説明のように、本願の請求項1及び請求項2の発明によれば、映像信号をデジタル圧縮符号化した後、暗号化して誤り訂正符号化することにより、圧縮符号化の効率が低下しなくなる。更に、圧縮符号化状態で暗号化するので、低速で暗号化の処理を行うことができる。

【0032】又、本願の請求項3及び請求項4の発明によれば、請求項1及び請求項2の信号記録方法及びその

10

20

30

40

50

装置によって記録された信号を再生するに際し、再生信号の誤り訂正復号化後に、暗号の復号化を行い、この後伸張復号化を行う。このためデジタル圧縮符号化された映像信号に、圧縮符号化効率の悪影響を与えることなく信号を解読できる。更に、圧縮符号化状態で暗号の復号化するので、低速で暗号の復号化処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における信号記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施例における信号再生装置の構成を示すブロック図である。

【図3】従来の暗号化方法の一例を示す信号波形図である。

【図4】従来の暗号化方法の他の例を示す信号波形図で\*

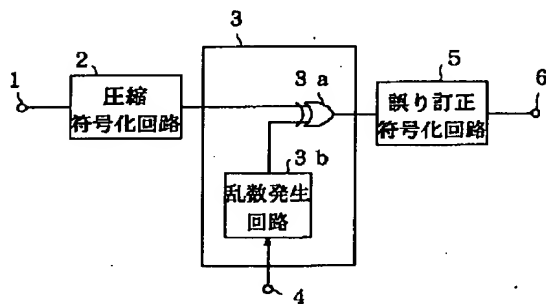
\*ある。

【図5】従来の暗号化方法の一般的な構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

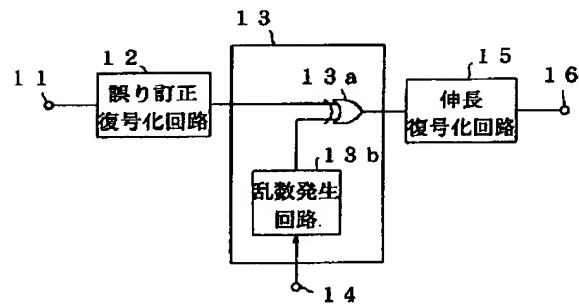
- 1, 4, 11, 14 入力端子
- 2 圧縮符号化回路
- 3 暗号化回路
- 3a, 13a EOR
- 3b, 13b 乱数発生回路
- 5 誤り訂正符号化回路
- 6, 16 出力端子
- 12 誤り訂正復号化回路
- 13 復号化回路
- 15 伸張復号化回路

【図1】



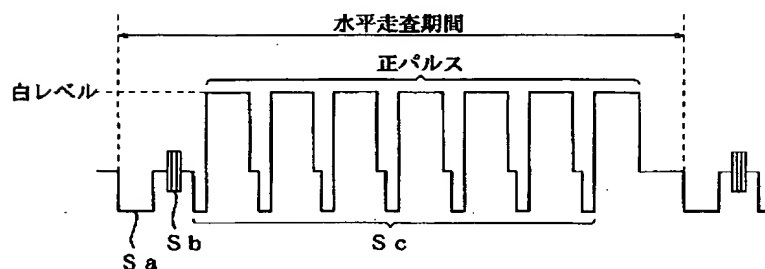
3 ----- 暗号化回路

【図2】

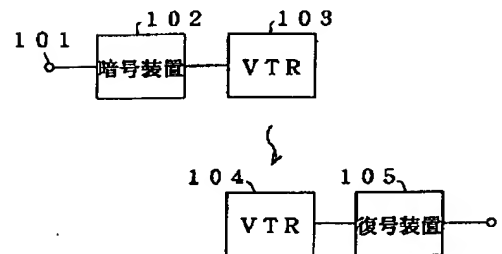


13 ----- 復号化回路

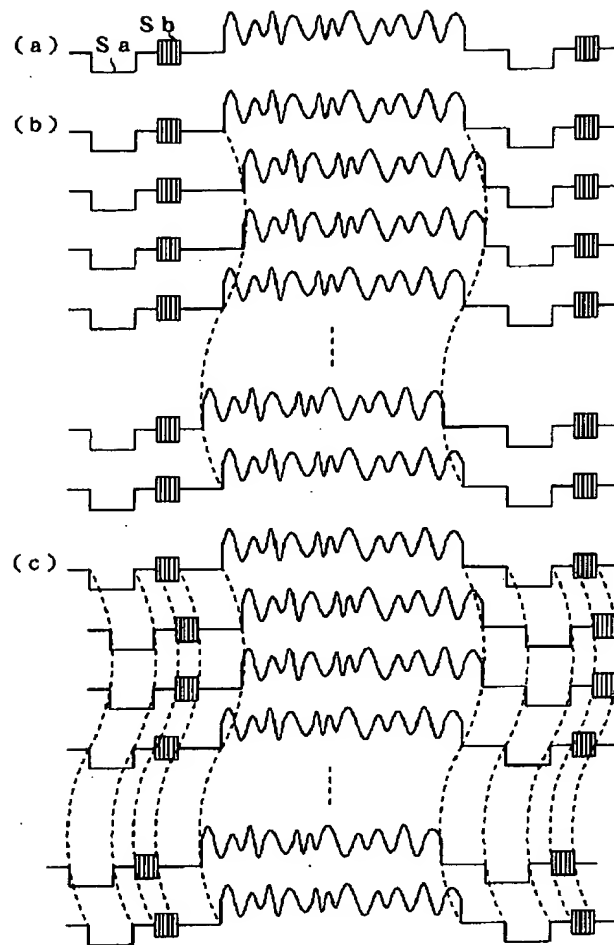
【図3】



【図5】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 中村 誠司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内